



METROLOGIA: NECESSÁRIA TODOS OS DIAS E EM TODOS OS LUGARES

Adeilton da Rocha Veloso¹

Maria Rosangela Soares²

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar a desinformação ao público e o quanto a forma correta de unidades de medidas (UM) contribui na educação formal. Este estudo foi realizado no município de Ouro Preto do Oeste-RO e Teixeiraópolis-RO. A atividade foi desenvolvida em duas partes. A primeira buscou-se identificar UM com grafia correta e incorreta em dois estabelecimentos do município de Ouro Preto do Oeste. A segunda parte foi dividida em etapas, primeira, segunda e terceira, que foram desenvolvidas em uma escola no município de Teixeiraópolis. Na primeira etapa da segunda parte os alunos acertaram 49% das treze UM apresentadas na lista. Na segunda etapa encontraram 1164 UM no qual 53% estavam com grafia correta e 47% incorreta. Na terceira etapa os alunos acertaram 58% das treze UM apresentadas no texto. O ensino e a legislação não estão voltados para a escrita correta das UM somando com a despreocupação dos estabelecimentos em apresentar as UM corretamente, causando desinformação para quem tem acesso a essas unidades.

Palavras chave: Unidades de medidas; desinformação ao público; educação formal.

1 Introdução

A necessidade de medir quantidade, tamanho, intensidade tornou-se importante na proporção que as sociedades evoluíram suas técnicas (GATTO et al, 2015) . A necessidade de medir surgia e aumentava de acordo com que se construíam grupos de pessoas (CARDOSO e FERNANDES, 2004). Inicialmente, eram utilizadas partes do corpo como comprimento dos pés, passada (medida de um passo), palma da mão e grossura dos dedos para realização de algumas medidas (SANTOS e SILVA, 2016).

Os sistemas de medidas eram regionais, ou seja, as medidas de um local diferenciavam-se de outros locais ou até mesmo entre os indivíduos (POZEBON e LOPES, 2013). Com o avanço da ciência e tecnologia tornou-se necessário criar um sistema padrão de unidades que pudesse ser compreendido em todos os lugares (FERNANDES e VIANA, 2013).

1.1 Unidades de Medidas

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal de Rondônia – UNIR.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal de Rondônia (UNIR).
E-mail: adeiltonrocha094@gmail.com

² Professor Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). E-mail: mrs@unir.br

As unidades fundamentais do Sistema Internacional de Unidades foram criadas por etapas. A primeira etapa do atual SI desenvolveu-se a partir de um Sistema Métrico Decimal, criado na época da Revolução Francesa em 1799 (INMETRO, 2012). Este sistema apresentou em 1889 três UM, o metro (m), utilizado para medir comprimento, o quilograma (kg) utilizado para medir a massa e o segundo (s) utilizado para medir tempo. Nas etapas seguintes outras quatro UM foram incorporadas, devido à necessidade da ciência e os avanços tecnológicos, o ampere (A) em 1946, Kelvin (K) e candela (cd) em 1954 e mol (mol) em 1972 com as respectivas grandezas: corrente elétrica, temperatura absoluta, intensidade luminosa e quantidade de substância (INMETRO, 2012).

As unidades de medidas do SI não partem de uma regra imutável e podem ser alteradas de acordo com necessidades da ciência que podem surgir. As duas primeiras definições do sistema SI foram aprovadas pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) em 1889 e recentemente, em 1983, porém foram atualizadas com o avanço da ciência (SENAI, 2016).

Além das unidades fundamentais existem ainda as unidades derivadas dentro do SI. Estas unidades são necessárias, mesmo com a existência de um sistema padrão de unidades, já que as grandezas na ciência podem ser ilimitadas (INMETRO, 2012). As unidades derivadas são determinadas a partir da relação das unidades fundamentais, através do produto, potência ou razão, (ROZENBERG, 2006).

Em alguns países existem laboratórios secundários que são responsáveis por unidades nacionais. No Brasil o órgão responsável pela metrologia é o Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (INMETRO), (CONMETRO e CBM, 2017). O INMETRO em alguns casos pode indicar outras instituições e laboratórios para estipular alguns padrões nacionais. Sua responsabilidade é, por meio da metrologia, proporcionar o crescimento ao País. Neste quadriênio atual, o INMETRO assumiu como função principal elevar a competitividade do País e passar confiança às pessoas sobre as medidas dos produtos, (CONMETRO e CBM, 2017).

1.2 Aplicações da metrologia

A metrologia é utilizada em várias áreas, como indústria, comércio, meio ambiente, saúde e influência no aspecto econômico (PINTO, 2010). Também, é utilizada no cotidiano, como o consumo de energia elétrica, gasto de água e produtos de supermercados. Todos estabelecidos a partir da metrologia (ABACKERLI et al, 2016). Saber identificar esse consumo ou entender e ler uma UM pode ser importante para o consumidor, pois a partir disso ele poderá observar melhor a quantidade e qualidade dos produtos (ABACKERLI et al, 2016) bem como garantir segurança e confiabilidade na área saúde (MONTEIRO e LESSA, 2005). Este trabalho

objetiva avaliar a desinformação ao público das UM e o quanto a forma correta das UM na educação formal.

2 Metodologia

2.1 Área de estudo

O trabalho foi realizado na região central do Estado de Rondônia na Estância Turística de Ouro Preto do Oeste e no município de Teixeiraópolis na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pioneira, atendendo vinte e seis (26) alunos na faixa de 14 a 20 anos de idade.

2.2 Método e procedimento

2.2.1 Levantamento inicial de unidades e medidas apresentadas no cotidiano

No segundo semestre de 2018 e primeiro semestre de 2019 foi realizado um levantamento inicial de UM com grafia correta e incorreta em panfletos de dois estabelecimentos do município de Ouro Preto do Oeste (únicos estabelecimentos da cidade que distribuem panfletos) (Figura 1). Em seguida, a partir desta pesquisa, foi realizado o trabalho com os alunos.



Figura 1. Panfletos de estabelecimentos da estância turística de Ouro Preto do Oeste com grafia incorreta de UM.

2.2.2 Aplicação do experimento com a turma do 1º ano do ensino médio em Teixeiraópolis

Nesta parte, o trabalho foi dividido em três etapas (primeira, segunda e terceira). A primeira etapa objetivou identificar o conhecimento dos alunos sobre unidades de medidas. Para isto, foi apresentada a turma uma lista de UM com grafia correta e incorreta. Nesta lista

eles deveriam identificar as cinco UM com grafia correta (C) e as oito UM com grafia incorreta (E) (Quadro 1).

Quadro 1. Lista de UM com grafia correta e incorreta utilizada para identificar o conhecimento prévio dos alunos.

METROLOGIA NECESSÁRIA TODOS OS DIAS E EM TODOS OS LUGARES		
1. Marque (C) para as unidades de bases escritas de forma CORRETA e (E) para as unidades escritas de forma ERRADA.		
()	Kg	Quilograma
()	s	Segundo
()	Cm	Centímetro
()	M	Metro
()	L	Litro
()	ml	Mililitro
()	K	Kelvin
()	G	Gramma
()	A	Ampere
()	Mol	Mol
()	C	Candela
()	w	Watt
()	v	Volts

Na segunda etapa foram apresentados alguns exemplos de UM e como elas são representadas. A definição das UM utilizadas usou como critério as mais utilizadas no cotidiano dos alunos. Os alunos foram convidados a identificar UM com grafia correta e incorreta em panfletos, jornais e revistas. Sequencialmente foi elaborada uma tabela com todas as UM encontradas, mostrando qual forma correta de representa-las, quantas vezes elas repetem de forma correta e incorreta (Quadro 2).

Quadro 2. Tabela utilizada em aula para identificação das UM com grafia correta e incorreta, quantidade de vezes que foram encontradas e a forma que estavam escritas.

Unidades	Símbolo	Número de vezes com grafia incorreta	Número de vezes com grafia correta	Forma que se encontra o símbolo

Na terceira etapa para avaliação do trabalho realizado as UM foram apresentadas em forma de texto. Como anteriormente foram apresentadas 13 UM, sendo que oito estavam com grafia incorreta e cinco com grafia correta. Os alunos foram convidados a identificar quais unidades estavam com grafia incorreta circulando as UM incorretas e sublinhando as UM corretas (Quadro 3).

Quadro 3. Texto com UM com grafia correta e incorreta utilizado para avaliar o conhecimento dos alunos após a realização do trabalho da segunda etapa.

METROLOGIA NECESSÁRIA TODOS OS DIAS E EM TODOS OS LUGARES

Adeilton da Rocha Veloso

Texto de avaliação: terceira etapa

No último dia vinte do mês de abril André fez as compras a pedido de sua mãe, mas observou que na lista de compras algumas unidades de bases estavam diferentes dos produtos do mercado, André ficou confuso não sabia se a mãe tinha errado ou os produtos que estavam errados. Na lista estava escrito:

2 Kg de carne;

1 pacote de macarrão de 500 G;

1 garrafa de refrigerante de 2 L;

1 lâmpada de 9 w e 127 v;

1 garrafa de amaciante concentrado de 400 ml;

5 M de barbante para varal;

1 régua para medição de 30 Cm

Com isso André passou a observar mais as unidades de bases e fez uma pequena lista do que encontrou:

Fonte do computador: 3,42 A;

Aula de química: 12 Mol de uma substância;

Receita: deixe esfriar por 40 s;

Reportagem na televisão: a iluminação do local atinge 40 C de intensidade luminosa.

Temperatura: 300 K

2.3 Análise dos dados

Após coletados os dados foi feita a tabulação dos resultados encontrados e o trabalho desenvolvido com os alunos. A apresentação dos resultados foi apresentada a partir de tabelas e gráficos.

3 Resultados

As UM com maior ocorrência na primeira parte deste estudo foram quilograma, litro, mililitro, grama e metro (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de UM encontradas e quantidade de vezes são apresentadas com grafia correta ou incorreta.

Nome	Símbolo	Quantidade de vezes encontradas	Escritas de forma correta	Escritas de forma errada
Quilograma	kg	86	0	86
Litro	L ou l	20	7	13
Mililitro	ml	29	1	28
Gramas	g	86	19	67
Metro	m	3	0	3
Total	—	224	27	197

Das 224 UM avaliadas em panfletos dos estabelecimentos de Ouro Preto do Oeste apenas 12% estavam com grafia correta. O quilograma e o metro não foram encontrados com grafia correta (Figura 2).

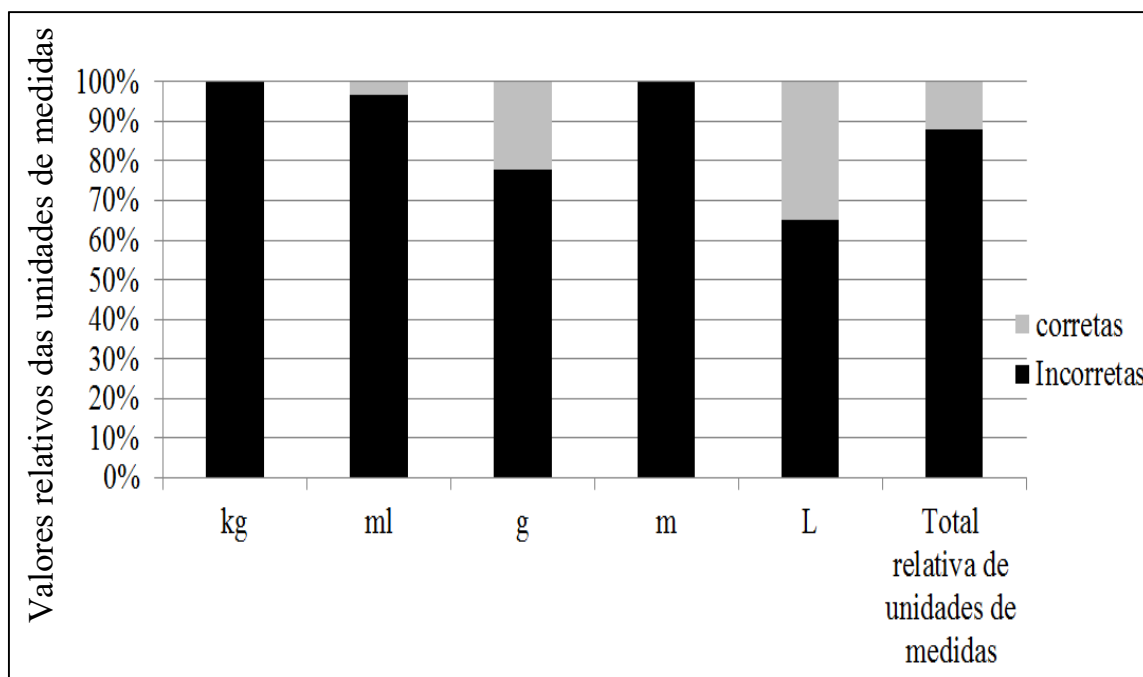


Figura 2. Quantidade de unidades de medidas com grafia correta e incorreta em panfletos de dois estabelecimentos de Ouro Preto do Oeste.

Na primeira etapa da segunda parte do trabalho em que foi identificado o conhecimento prévio dos alunos, nenhum aluno acertou 100% das UM apresentadas, sendo que a maior proporção de acertos foi de 25 a 49% das UM (Figura 3).

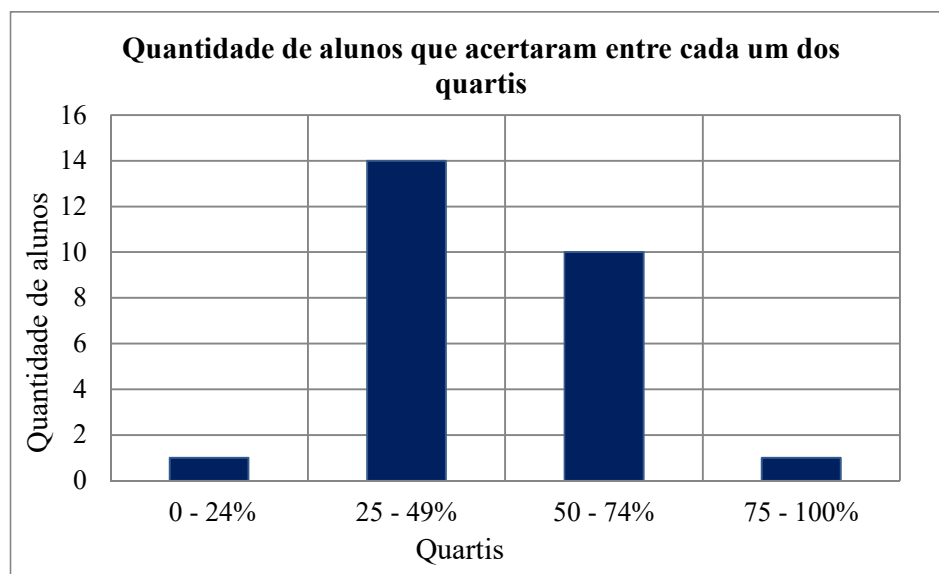


Figura 3. proporção de alunos que acertaram entre 0 e 24%, 25 e 49%, 50 e 74%, 75 e 100% das UM apresentadas na lista.

Na segunda etapa os alunos encontraram 1164 UM, 616 com grafia correta e 548 com grafia incorreta. As UM encontradas foram: quilograma, grama, metro, litro, mililitro, gigabyte, giga e megapixel (Tabela 2).

Tabela 2: Unidade de medidas encontradas e a quantidade de vezes que foram encontradas com grafia correta e incorreta.

Unidades encontradas	Quantidade de vezes encontradas	Grafia correta	Grafia incorreta
Quilograma (kg)	331	191	140
Gramas (g)	282	166	116
Giga (G)	120	120	0
Gigabyte (GB)	120	0	120
Mililitro (ml)	95	39	56
Megapixel (MP)	78	78	78
Litro (L)	54	18	36
Metro (m)	06	04	02
Total de UM encontradas	1164	616	548

Das 1164 UM avaliadas pelos alunos aproximadamente 53% estavam com grafia correta e 47% com grafia incorreta sendo que algumas unidades não foram encontradas com grafia correta e outras não foram encontradas com grafia incorreta (Figura 4).

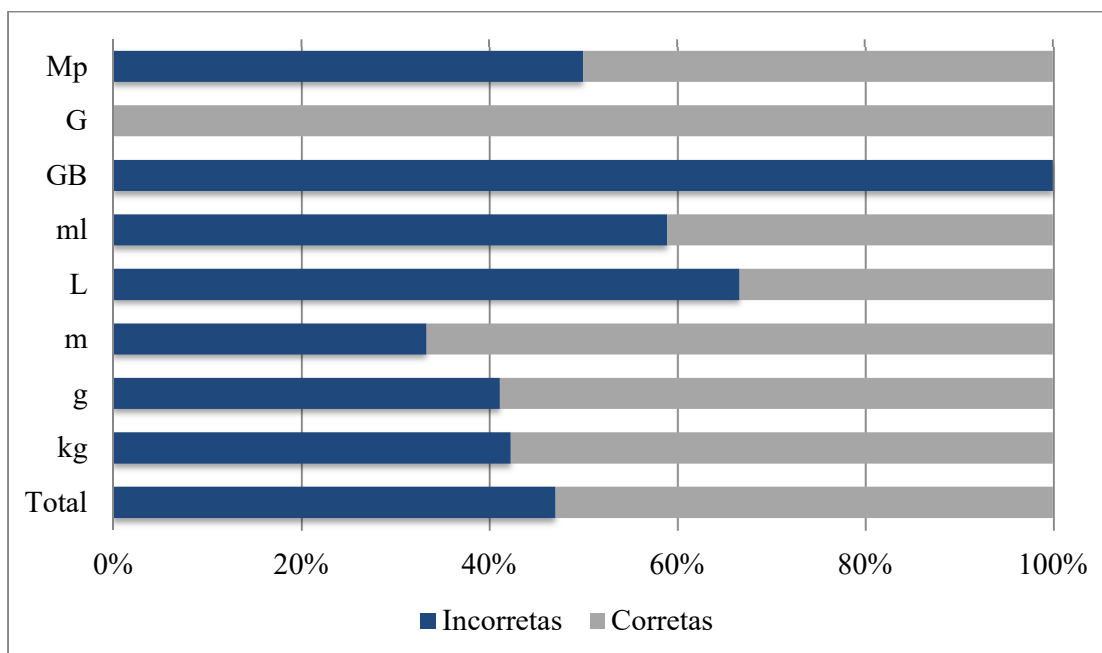


Figura 4. Quantidade de unidades escritas de forma correta e errada avaliadas pelos alunos na segunda etapa do trabalho realizado na sala de aula.

Na terceira etapa, onde foi avaliado o aprendizado dos alunos após a aplicação do experimento em sala de aula um aluno acertou 100% das UM, nenhum aluno acertou de 0 a 24% a maior quantidade de acertos foram de 50% a 74% das UM apresentadas (Figura 5).

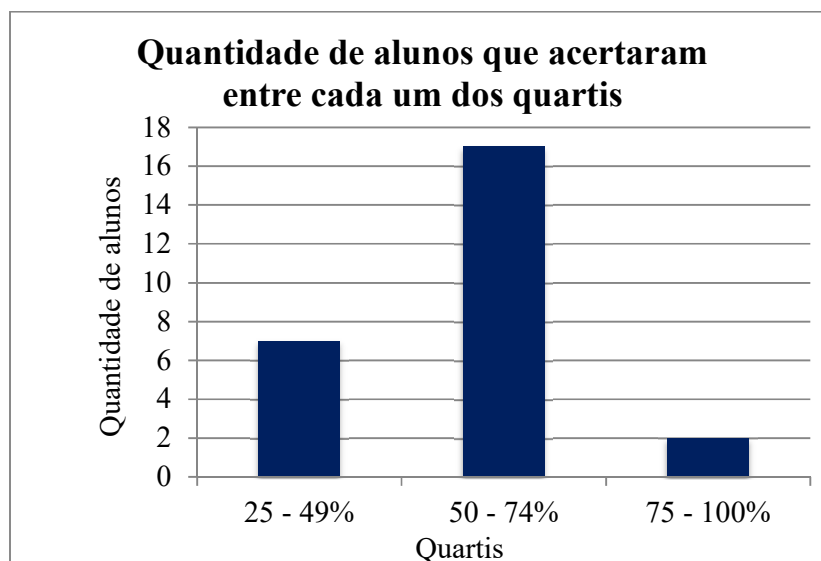


Figura 5. Quantidade de alunos que acertaram entre: 25 e 49%, 50 e 74%, 75 e 100% das UM apresentadas no texto da terceira etapa.

Na primeira etapa, que foi identificado o conhecimento prévio dos alunos, a quantidade de acertos foi de 49% e erros 51% das UM. Na terceira etapa, em que foi avaliado o aprendizado dos alunos após a aplicação do experimento, a quantidade de acertos foi de 58% e erros 42% das UM (Figura 6) a diferença de acertos e erros entre essas duas etapas foi de 9%.

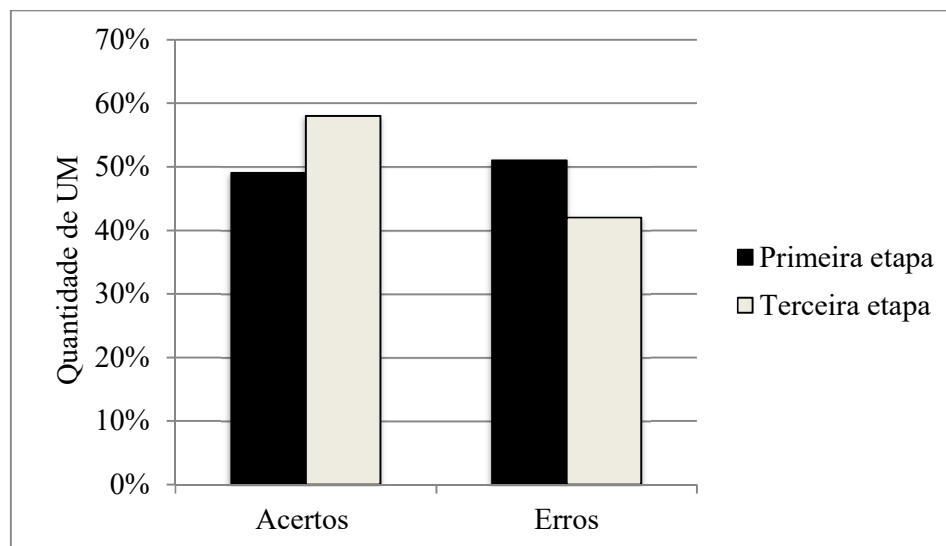


Figura 6. Diferença na quantidade de acertos e erros das UM entre a primeira etapa e a terceira etapa da segunda parte do trabalho.

4 Discussão

A quantidade de UM com grafia incorreta encontradas na primeira parte do trabalho é considerada significativa (Figura 2), pois apenas 12% das unidades aparecem com grafia correta, o que resulta em repetição incorreta das UM. Esse resultado pode indicar uma desinformação que se inicia nos processos formativos dos indivíduos (SCHIMIDT, 2005).

Na primeira etapa do trabalho realizado na escola foi possível observar um maior número de erros 51 % em relação ao número de acertos 49% nas respostas dos alunos. Devido a uma desinformação causada pela falta de leitura ou a leitura errada de algumas UM, fazendo com que os alunos tinham dificuldades em saber quais UM estavam com grafia correta ou incorreta. Resultados semelhantes foram constatados em outros estudos, onde a falta de conhecimento técnico impede que o aluno consiga interpretar o que está escrito e muitas vezes a má leitura é causada pela desinformação referente a esse conhecimento técnico, ou até mesmo pela utilização de forma equivocada das UM (SILVA e LUIZ, 2005).

A atividade da segunda etapa, que os alunos desenvolveram em sala de aula no qual identificaram a escrita das UM, não demonstrou uma grande diferença quanto o número de unidades com grafia correta e incorreta (Figura 4). Essa atividade contribui com o

desenvolvimento da aprendizagem. De acordo com o trabalho realizado por Leal et al (2012) é importante fazer essa ligação da realidade com a teoria estudada através de materiais do cotidiano dos alunos.

A proporção de acertos dos alunos no texto correspondente a terceira etapa da pesquisa, demonstrou melhora em relação à lista de identificação do conhecimento prévio na primeira etapa do trabalho. Na terceira etapa nenhum dos alunos acertaram menos que 25% das UM e um estudante acertou 100% das UM (Figura 5). Analisando a diferença entre a quantidade de acertos e erros das UM observa-se, que não é expressiva, sendo de apenas 9% entre a primeira etapa e a terceira etapa do trabalho realizado na escola (Figura 6). No entanto quando analisado os quartis é possível identificar que a quantidade de acertos de 50% a 74% (Figura 5) das UM na terceira etapa atingiu quase o dobro da quantidade da primeira etapa (Figura 3). Esse fator pode estar associado ao contato dos alunos com o conteúdo durante o desenvolvimento das atividades, já que a aprendizagem se desenvolve a partir de um processo gradativo (LIMA, 2017).

Um dos fatos que pode contribuir com a desinformação dos estudantes, quando se trata das UM, é que, os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais – (BRASIL, 1997) abordam de forma geral o ensino das medidas, de como os alunos da 5ª ano devem saber a partir de práticas do cotidiano a realizar medições corretamente. Porém, nem as Leis de Diretrizes e Base da educação nacional (BRASIL, 2015) nem os PCNs abrangem a forma correta de escritas das UM (BRASIL, 1997). Ou seja, a legislação não prioriza a forma correta de escrita. Este fato contribui para que as UM sejam reproduzidas de forma errada. Somado a isto, os únicos estabelecimentos que disponibiliza panfletos informativos não apresentam as UM de forma correta, na primeira parte só foram identificadas 12% com grafia correta (Figura 2) Na segunda etapa, apenas 53% estavam com grafia correta (Figura 4) que pode resultar em desinformação a quem tem acesso a esses materiais.

Assim, percebe-se que o interesse não está focado na grafia e sim na medição das UM. Este estudo não questiona o fato da não aplicação das UM para os alunos do ensino fundamental, uma vez que no ensino fundamental é esperado que alunos do 6º ao 9º reconheçam o significado de grandezas físicas adequadas a cada situação (BRASIL, 1997). Porém, é necessário que, além de reconhecer o significado, os alunos saibam como escrever corretamente as UM.

5 Conclusão

Com a realização dessa pesquisa foi possível identificar que o contato dos alunos com a metrologia é basicamente voltado para o ensino de como se fazer medições corretamente e

não de como escrever as UM de forma correta. Os estabelecimentos contribuem com a desinformação quando disponibilizam panfletos com UM com grafia incorreta. Assim como a legislação não tem a preocupação de fiscalizar esses estabelecimentos permitindo que essa desinformação continue acontecendo.

METROLOGY: REQUIRED EVERY DAY AND EVERYWHERE

ABSTRACT

This paper aims to evaluate the misinformation to the public and how much the correct form of units of measurement (UM) contributes to formal education. This study was carried out in Ouro Preto do Oeste-RO and Teixeiraópolis-RO. The activity was developed in two parts. The first sought to identify UM with correct and incorrect spelling in two establishments in the municipality of Ouro Preto do Oeste. The second part was divided into stages, first, second and third, which were developed in a school in the municipality of Teixeiraópolis. In the first stage of the second part the students hit 49% of the thirteen UM listed. In the second stage they found 1164 UM in which 53% were spelled correctly and 47% incorrect. In the third stage the students hit 58% of the thirteen UM presented in the text. Teaching and legislation are not geared to the correct writing of the UM adding to the non-concern of establishments to present the UM correctly, causing misinformation for those who have access to these units.

Keywords: Units of measurement; misinformation to the public; formal education.

Referências

ABACKERLI, A. et al. **Metrologia para a qualidade**. Elsevier Brasil v. 1. 2016.

BRASIL, L. D. B. "Lei 9394/96–Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 20/06/2019

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: matemática. XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba 4 Brasília: Ministério da Educação, 1997. 152 p. (PCNs 5ª a 8ª Séries)

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – CONMETRO. COMITÊ BRASILEIRO DE METROLOGIA – CBM. **DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA 2018 – 2022**. Rio de Janeiro, 2017.

CARDOSO, L. E. C. FERNANDES, F. C. R. **Unidades de medida: conceitos, evolução e desenvolvimento em sala de aula.** XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2004.

FERNANDES, S. S. VIANNA, D. M. **Pare e compare: indo ao supermercado para aprender Física.** XX Simpósio Nacional de Ensino de Física. SP. 20 – 25/01/ 2013.

GATTO, C. et al. **Unidade didática: grandezas e medidas.** Universidade de São Paulo. Faculdade de educação. São Paulo, 2015.

LEAL, E. P. G. et al. **Ensinando a importância da utilidade das grandezas e medidas no nosso cotidiano para os alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental.** VII CONNEPI. Tocantis, 2012.

LIMA, A. **Ensino de grandezas e medidas: uma proposta com materiais didáticos manipuláveis para o 6º ano do ensino fundamental.** 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

MONTEIRO, E. C. LESSA, M. L. **A metrologia na área de saúde: garantia da segurança e da qualidade dos equipamentos eletromédicos.** ENGEVISTA, v. 7, n.2, p. 51-60, dezembro 2005.

SANTOS, J. C. SILVA, G. S. **Unidades de medidas: um estudo dos saberes milenares dos agricultores da zona rural de São Raimundo Nonato.** Cadernos Cajuína, V. 3, n. 1, p. 53 – 68. PI, 2016.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Confiabilidade metrológica.** Industrial. – São Paulo: SENAI - SP Editora, 2016.

SILVA, J. A. LUIZ, A. D. **A relevância da metrologia no ensino médio.** XVI SNEF, CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2005.

INMETRO/ CICMA/ SEPIN. **Sistema Internacional de Unidades.** 1º ed. Brasileira da 8º ed. Do BIPM, 94 p. RJ, 2012.

PINTO, L. F. M. **Metrologia formal.** V CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA. 2010.

POZEBON, S. VIEIRA LOPES, A. R. L. **Grandezas e medidas: surgimento histórico e contextualização curricular.** VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA – Canoas- Rio Grande do Sul. 2013.

ROZENBERG, I. M. **O sistema Internacional de Unidades-SI.** Rev. e ampl. 3ª ed. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2006.

SCHMIDT, W. **O uso incorreto de unidades de medida e suas grandezas: Quais as regras para evitá-lo?.** Engenharia Metrologia, 2005. Disponível em: http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_1541ueguas_unidades_pdf.pdf acesso em: 17/06/2019